

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-325883

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

G01C 1/02

G01C 5/00

(21)Application number : 10-155422

(71)Applicant : SOKKIA CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1998

(72)Inventor : ICHIKAWA YUKIHISA

(54) SURVEYING APPARATUS WITH IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surveying apparatus with an image pickup device, capable of recording and displaying a picture collimated by a telescope, without obstructing the portable property of the surveying apparatus.

SOLUTION: The surveying apparatus with an image pickup device comprises means for measuring the distance, means 19 for measuring the angle, means 7 for photographing measuring points, converting means 48 for digitizing the photographed picture signals, picture compressing means 49 for compressing the data from the converting means, means 50 for recording the compressed picture data, and means for displaying the picture data, etc., whereby a picture collimated by a telescope can be recorded and displayed on recording means of the surveying apparatus.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The survey airplane with an image pick-up machine characterized by considering as composition including a means to measure distance, a means to measure an angle, the means for picturizing a measure point, a conversion means to digitize the picturized picture signal, a picture compression means to compress the data from a conversion means, a means to record the compressed image data, and a means to display image data etc.

[Claim 2] while the screen which carries out image formation to a telescopic image formation side is picturized by the built-in CCD camera — this image data — ***** to a survey-airplane main part — the survey airplane with an image pick-up machine according to claim 1 characterized by what is recorded on an easy record medium

[Claim 3] the aforementioned record medium — image data — or the survey airplane with an image pick-up machine of any of the claim 1 on which both ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] are recorded as a part of image data, or a claim 2, or a publication

[Claim 4] the aforementioned record medium — collimation-axis data — image data — or the claim 1 recorded as a part of image data or the survey airplane with an image pick-up machine of any of 3, or a publication

[Claim 5] The claim 1 characterized by displaying at least one side of the aforementioned image data, ranging data, and measurement-of-angle data or both, and collimation-axis data on the monitor for a display of a survey-airplane main part, or the survey airplane with an image pick-up machine of any of 4, or a publication.

[Claim 6] The claim 1 characterized by what is recorded [that it can display on a screen by making both the aforementioned ranging data, and measurement-of-angle both / at least one side or / into a character and], or the survey airplane with an image pick-up machine of any of 5, or a publication.

[Claim 7] The claim 1 characterized by displaying both the aforementioned ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] on the monitor for a display of a survey-airplane main part as a character, or the survey airplane with an image pick-up machine of any of 6, or a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[The technical field to which invention belongs] It forms the monitor for a display in main parts, such as a measurement-of-angle matter and a ranging measurement-of-angle matter, and relates to the survey airplane which enabled it to display image pck-up information while this invention relates to a survey airplane, especially forms image pck-up equipment in a measurement-of-angle matter (transit), a ranging measurement-of-angle matter (total station), etc. and enables it to perform image pck-up record.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] As what formed image pick-up equipment in the survey airplane, the technology shown, for example by JP,61-108911,A, JP,5-272970,A, JP,5-24487,B, JP,7-159158,A, etc. is known.

[0003] JP,61-108911,A is related with the survey airplane which has a graphic display machine. This technology has the telescope section which has the focussing lens 82 which carries out movable to an objective lens 81 as shown in drawing 8, the MOS solid state image pickup device 83 is arranged in the image formation side of this telescope section, this MOS solid state image pickup device 83 is ****(ed) by the video-signal processing circuit 84 shown with a block, and the video-signal processing circuit 84 is connected with the graphic display machine 85 or the external output unit 86 by LCD. Thereby, an image can be outputted to the drop or monitor television of a survey-airplane main part, and the image of a target is always the technology in which it is fixed and displayed.

[0004] JP,5-272970,A is related with an automatic level. This technology is as follows. If the collimation of the staff stood to the survey point is carried out through a telescope, image formation of the optical image of the scale mark on a staff and a scale mark correspondence digital readout will be carried out to a focal position. The scale mark and the scale mark correspondence digital-readout image by which image formation was carried out are memorized by the image memory as pixel data. And the pixel data and the pixel pattern data of pattern memory about a scale mark correspondence digital readout are compared among the pixel data memorized by the image memory, and a scale mark correspondence numeric value is discriminated.

[0005] With this technology, a numeric value, for example, the numeric value below decimal point, near while and smaller (fine) than the number of pixels with the scale mark to a scale mark correspondence numeric value is computed among pixel data focusing on the straight line which is parallel to the number of pixels between the two near scale marks, the length between the scale marks, pixel size, and the scale mark, and passes along a visual field center, and a visual field focusing on a telescopic visual field. And the calculation value of a numeric value smaller (fine) than the discernment result of a scale mark correspondence numeric value and a scale mark correspondence numeric value is automatically memorized as measured value, respectively. The measured value furthermore measured is displayed on the data display section. Moreover, since measurement data is memorized by the storage means, it can process a measurement result based on the memorized measurement data by using an external data-processing machine.

[0006] JP,5-24487,B is a telescope image monitoring device. While this technology has the image memory which remembers the video signal from an image pick-up element to be a reversal detection means to detect telescopic reversal and writes the video signal from the aforementioned image pick-up element in the aforementioned image memory It has an image processing means to read a video signal from image memory and to output to a display means so that the top and bottom of the image displayed by the aforementioned display means based on the normal state or the reverse of the aforementioned telescope detected by the aforementioned reversal detecting element may serve as a display which was always in

agreement with the top and bottom of the aforementioned telescope. A telescopic image pick-up is outputted to a CRT display.

[0007] JP,7-159158,A is the survey method by the display screen. The telescope arranged in the front face of the main part of a device, and the video camera with which a telescopic eye contacting part is equipped removable, It has the display screen connected to a video camera, and a gunsight for performing rough collimation of a target point. A gunsight performs rough collimation of a target point, and set up the direction of the main part of a device, next the picture which peeps into a telescope and is acquired is photoed. The intersection of the cross line on a display screen is the technology which tunes finely so that it may come to a target point, projecting the picture on a display screen and looking at the screen.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] It is the survey airplane with an image pick-up machine characterized by to consider as composition including a means to measure distance in this invention, a means to measure an angle, the means for picturizing a measure point, a conversion means to digitize the picturized picture signal, a picture compression means to compress the data from a conversion means, a means to record the compressed image data, and a means to display image data etc. Therefore, the **** image data at the time of a survey can be recorded and displayed.

[0072] moreover -- while the screen which carries out image formation to a telescopic image formation side is picturized by the built-in CCD camera -- image data -- ***** to a survey-airplane main part with an image pick-up machine -- since it is the survey airplane with an image pick-up machine characterized by what is recorded on an easy record medium, the image data which there is no cable connected outside, and is excellent in portability, and was recorded on the record medium using the personal computer etc. is analyzable

[0073] moreover -- the aforementioned record medium -- image data -- or -- as a part of image data -- ranging data, measurement-of-angle data, and collimation-axis data -- image data -- or since it is recorded as a part of image data, data analysis etc. can be performed using these information

[0074] Moreover, since collimation-axis data can be displayed on the monitor for a display of a survey-airplane main part with an image pick-up machine, it is not necessary to connect the monitor for a display independently, and both become possible [displaying measurement data without / at least one side of the aforementioned image data, ranging data, and measurement-of-angle data, or / losing the portability of a survey airplane].

[0075] Furthermore, both the aforementioned ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] are recordable as a character in the ability to display on the monitor for a display of a survey-airplane main part with an image pick-up machine.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the technology which outputs the image indicated by above-mentioned JP,61-108911,A to monitor television, since the record means to a recording device is not established, image data, and distance and angle information cannot be recorded, but there is un-arranging [that it is difficult to use image data effectively].

[0009] Moreover, with the technology memorized and displayed on an image memory by using as pixel data the optical image of the scale mark on the staff indicated by JP,5-272970,A, and a scale mark correspondence digital readout, since pixel data and the measurement data of the scale mark calculated using pixel data are recorded on a separate record medium, a separate reader must be prepared and it becomes difficult to make image data and measurement data in agreement. For this reason, there is a problem that data analysis becomes complicated.

[0010] Moreover, since a monitoring device is independently needed as an output unit of an image pick-up with the technology which outputs the image pick-up of the telescope indicated by JP,5-24487,B to a CRT display, it is disadvantageous in respect of the portability to a survey site etc.

[0011] Furthermore, with the technology which projects on a display screen the picture of the telescope indicated by JP,7-159158,A, since there is no means which records image data, it is unanalyzable later using image data. Moreover, since a monitoring device is independently needed as an output unit of an image pick-up, it is disadvantageous in respect of the portability to a survey site etc.

[0012] The purpose of this invention records image data on the removable record medium in a survey airplane, it is in the recorded state, is enabling it to make it output, without using external image record devices, such as a monitoring device, and is shown in displaying, while recording the picture which carried out the collimation through a telescope, without checking the portability which should have a survey airplane.

[0013] Moreover, other purposes of this invention are shown in displaying collectively the picture which recorded ranging data, measurement-of-angle data, collimation-axis data, etc. on the same record medium, and carried out the collimation, and its measured value with image data.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem is solved by considering as composition including a means to measure distance according to this invention, a means to measure an angle, the means for picturizing a measure point, a conversion means to digitize the picturized picture signal, a picture compression means to compress the data from a conversion means, a means to record the compressed image data, and a means to display image data etc. this -- a telescope -- **** -- while a picture is recordable on the means which a survey-airplane main part records the bottom, it can display

[0015] moreover -- while the screen which carries out image formation of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention to a telescopic image formation side is picturized by the built-in CCD camera at this time -- this image data -- ***** to a survey-airplane main part -- it is suitable if it constitutes so that it may record on an easy record medium. It is possible to analyze the data which recorded by this the image data recorded by the survey-airplane main part on the record medium, using a personal computer etc. in to take out from a survey airplane and to keep it ****.

[0016] furthermore, the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention -- the aforementioned record medium -- image data -- or it is suitable if it constitutes so that both ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] may be recorded as a part of image data. Since both image data, ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] are recorded on the same record medium by this, the handling of each data becomes possible with one record medium.

[0017] moreover, the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention -- the aforementioned record medium -- collimation-axis data -- image data -- or it is suitable if it constitutes so that it may be recorded as a part of image data. Since image data and collimation-axis data are recorded on the same record medium by this, the handling of each data becomes possible with one record medium. Moreover, the improvement in efficiency and time shortening of work are expectable.

[0018] If the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention constitutes at least one side of the aforementioned image data, ranging data, and measurement-of-angle data or both, and collimation-axis data so that it may display on the monitor for a display of a survey-airplane main part, it is suitable. thereby -- a telescope -- **** -- it is possible to express a picture as a survey-airplane main part the bottom, and the survey result in a survey site can be checked easily, without losing the portability of a survey airplane.

[0019] If the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention is constituted so that it may record [that it can display on a screen by making the above into a character, and], it is suitable. This enables it to display the alphabetic information of at least one side of ranging data and measurement-of-angle data, or both with a **** picture.

[0020] If the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention constitutes both the aforementioned ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] as a character so that it may display on the monitor for a display of a survey-airplane main part, it is suitable. thereby -- a survey-airplane main part -- a telescope -- **** -- the alphabetic information of data can be displayed with a picture the bottom

[0021]

[Embodiments of the Invention] The survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention is composition including a means to measure distance, a means to measure an angle, the means for picturizing a measure point, a conversion means to digitize the picturized picture signal, a picture compression means to compress the data from a conversion means, a means to record the compressed image data, and a means to display image data etc.

[0022] And distance and an angle can be measured with a survey airplane with an image pick-up machine. Moreover, the optical image of a measure point is picturized by the means for picturizing a measure point with a survey airplane with an image pick-up machine, if **** of a measure point is performed. The picture picturized by the image pick-up means is electrically changed as a picture signal.

[0023] Since the picture signal changed electrically is an analog signal, it is changed by conversion means to digitize. It is possible by digitizing to evaluate and process a picture signal.

[0024] With this, since there are too many digital signals as information, the changed data are compressed by the picture compression means. Thereby, there is no image data with a bird clapper enormously, and it can record on the record means expressed below.

[0025] The compressed image data is recorded as image information using a means to record. This image data is displayed on a means to display.

[0026] As a means to picturize a measure point, it can be based on a built-in CCD camera. moreover -- as a means to record the compressed image data -- ***** to a survey-airplane main part -- an easy record medium can be used

[0027] the aforementioned record medium -- image data -- or it is both possible as a part of image data at least one side of ranging data and measurement-of-angle data or to record collimation-axis data Ranging data and measurement-of-angle data are data measured with the survey airplane with an image pick-up machine. By this, one record medium can be made intermingled simultaneous and image data, measurement data, and collimation-axis data can be stored in it.

[0028] At least one side of the aforementioned image data, ranging data, and measurement-of-angle data or both, and collimation-axis data can be displayed on the monitor for a display of a survey-airplane main part. It is possible to check measurement data and collimation-axis data with image data by this in a survey site.

[0029] Moreover, both the aforementioned ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] are also recordable in the ability to display on a screen as a character, and it is also possible to display both this ranging data, and measurement-of-angle both [at least one side or] on the monitor for a display of a survey-airplane main part as a character. This enables it to display measurement data as a character with image data.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Example] Hereafter, drawing 1 or drawing 7 explains one example of this invention in detail. In addition, the following examples do not limit the content of this invention.

[0031] The conceptual diagram showing the composition of the optical system of one example of the survey airplane with an image pck-up machine which drawing 1 and drawing 2 require for this invention, the front view in which drawing 3 shows an example in the state where the monitor for a display was attached in the survey airplane with an image pck-up machine, drawing 4 , or drawing 7 is the block diagram showing the image-processing process of a survey airplane with an image pck-up machine.

[0032] First, the composition of the optical system of the survey airplane with an image pck-up machine concerning this example is explained. The survey airplane with an image pck-up machine shown in drawing 1 is the ranging measurement-of-angle matter (total station) 31, and the optical system of this example consists of an objective lens 11, the optical system 18 for range finders, a focussing lens 12, the HOROPU rhythm 13, a beam splitter 16, CCD camera 17, a target graticule 14, and an ocular 15. The composition of the optical system of these ranging measurement-of-angle matter (total station) 31 can use a well-known thing.

[0033] As shown in drawing 1 , the picture which carried out incidence from the objective lens 11 passes a focussing lens 12 and the HOROPU rhythm 13, and results in a target graticule 14 and an ocular 15. A picture is divided into the picture which results in an ocular 15 by the beam splitter 16 prepared between the HOROPU rhythm 13 and the target graticule 14, and the picture which results in CCD camera 17. The composition from an objective lens 11 to an ocular 15 can use the composition of a well-known measurement-of-angle matter. In composition of that drawing 1 shows, it separates into the electronic-circuitry system and the optical collimation system.

[0034] An operating personnel adjusts a focussing lens 12, peeping into an ocular 15, and carries out image formation of the picture to a target graticule 14. At this time, a beam splitter 16 dissociates and the picture which carried out image formation is decomposed into a pixel by CCD camera 17. With the composition shown by drawing 1 , only image data can be incorporated by CCD camera 17.

[0035] The optical system 18 for range finders is formed between the objective lens 11 and the focussing lens 12. In this example, although the example of an optical-path meter is shown, an electric wave range finder may be used and you may be the composition of the range finder ranged by the other methods.

[0036] Optical system 18 for range finders can be considered as the composition containing a dichroic mirror, a chopper, a quantity of light adjustable board, etc., and well-known composition can be used for it. Although collimation optical system and ranging optical system explain the composition of the same shaft by this example, collimation optical system and ranging optical system may be formed separately.

[0037] The optical system of the survey airplane with an image pck-up machine shown in drawing 2 consists of an objective lens 11, the optical system 18 for range finders, a focussing lens 12, the HOROPU rhythm 13, a target graticule 14, an ocular 15, and CCD camera 17. Also in this case, the composition of optical system can use a well-known thing.

[0038] As shown in drawing 2, the picture which carried out incidence from the objective lens 11 passes a focussing lens 12 and the HOROPU rhythm 13, and results in a target graticule 14, an ocular 15, and CCD camera 17. The optical system 18 for range finders is formed between the objective lens 11 and the focussing lens 12.

[0039] In drawing 2, the beam splitter 16 as shown in drawing 1 is not formed, but CCD camera 17 is formed before the ocular 15. In this case, the monitor for collimation for an operating personnel carrying out the collimation is needed. An operating personnel is incorporated to CCD camera 17 while it adjusts a focussing lens 12 and carries out image formation of the picture to a target graticule 14, looking at the monitor for collimation which is not illustrated.

[0040] By the method of drawing 2, image data and the data of a collimation axis can be incorporated. By incorporating collimation-axis data with image data, it becomes possible to record and express collimation-axis data as the technology mentioned later. The improvement in efficiency and time shortening of work are expectable with this.

[0041] CCD camera 17 has a CCD element, and it is changed into an electrical signal while a picture is divided by the CCD element per pixel. Which position shown in drawing 1 and drawing 2 is sufficient as the installation position of CCD camera 17, and even if they are other positions, it just incorporates the picture at the time of a survey.

[0042] In the composition of the optical system shown in drawing 2, the monitor 32 for a display is needed. An example which attached the monitor 32 for a display in the ranging measurement-of-angle matter (total station) 31 which is an example of the survey airplane with an image pck-up machine which starts this invention at drawing 3 is shown. What is necessary is not to limit the position of the monitor 32 for a display to the position shown in drawing 3, and just to install it in the position which is easy to deal with it in the case of the work on the ranging measurement-of-angle matter 31.

[0043] The monitor 32 for a display becomes possible [in the composition of the optical system shown in drawing 2, it being not only needed, but displaying the various data mentioned later on a survey airplane with an image pck-up machine]. In addition, the data of a collimation axis may be contained in the image data by which it was picturized in the case of explaining below, and it does not need to be contained in it.

[0044] According to drawing 4 or the image-processing process of drawing 6, the image processing of the image data picturized by drawing 1 or drawing 2 is carried out, and it is recorded. An image-processing process is explained below.

[0045] First, the image-processing process of drawing 4 is explained. The image-processing process of drawing 4 consists of CCD camera 17, the analog / digital (A/D) converter 48, picture compression equipment 49, and a record medium 50.

[0046] The image data picturized by CCD camera 17 is changed into digital data by A/D converter 48. Compression processing of the digital data is carried out by the picture compression circuit 49. The data by which compression processing was carried out are recorded on a record medium 50. This recorded image data can be displayed on the above-mentioned monitor 32 for a display.

[0047] CCD camera 17 is as above-mentioned, and can use a well-known thing. By picturizing by CCD camera 17, a survey picture can be divided per pixel and can be picturized. Thereby, data processing after an image pck-up becomes easy.

[0048] Since image data is analog data, by A/D converter 48, it quantizes analog data and changes it into digital data. What is known conventionally can be used as A/D converter 48.

[0049] If image data is processed by A/D converter 48, the digital data after processing will usually serve as large capacity. With this, since trouble may be caused to record processing and analysis processing, compression processing of the data is carried out using the picture compression circuit 49.

[0050] Picture compression processing is a method for expressing image information faithfully for the fewest possible amount of information. For example, if all in the portion which has the same image information among image data, for example, 1 pixel, are deep-black, 0 and when pure white and it is called 1, it can be made a bundle and excessive data can be reduced by adding the address of a pixel.

[0051] The method used from the former can be used as the method of picture compression processing. For example, the Hadamard transform method, the prediction loading method, the differential-pulse-code-modulation (DPCM) method, the run-length-coding method, the Huffman-coding method, etc. can be mentioned.

[0052] The data by which compression processing was carried out are recorded on a record medium 50. A record medium 50 can be written in and can use the thing which can be read. If ***** to a survey-airplane main part with an image pick-up machine is easy while semiconductor memory card, a floppy disk, a magneto-optic disk (MO), etc. record image data certainly and can set it as a record medium 50 in this case, all can be used preferably.

[0053] Next, each example of drawing 5 or drawing 7 is explained about an image-processing process. First, the image-processing process of drawing 5 is explained. The image-processing process of drawing 5 consists of CCD camera 17, angle data and distance data 51, the superimposition circuit 52, A/D converter 48, picture compression equipment 49, and a record medium 50.

[0054] If an angle and distance are measured with a survey airplane with an image pick-up machine, angle data and the distance data 51 will be accumulated in a survey airplane with an image pick-up machine. This angle data and distance data 51 are changed into digital data by A/D converter 48 with the image data picturized by CCD camera 17 using the superimposition circuit 52.

[0055] Compression processing of the digital data is carried out by the picture compression circuit 49. The data by which compression processing was carried out are recorded on a record medium 50. Thus, it is recordable on a record medium 50 in the form where image data, and angle data and distance data 51 were intermingled.

[0056] The image data, and the angle data and distance data 51 which were recorded on the record medium 50 can be displayed on the above-mentioned monitor 32 for a display. Thereby, data validation in a survey site can be performed easily.

[0057] Next, the image-processing process of drawing 6 is explained. The image-processing process of drawing 6 consists of CCD camera 17, A/D converter 48, picture compression equipment 49, a record medium 50, and angle data and distance data 51.

[0058] The image data picturized by CCD camera 17 is changed into digital data by A/D converter 48, and compression processing is carried out by the picture compression circuit 49. Angle data and the distance data 51 are changed into digital data by another A/D converter 48.

[0059] The angle data and distance data by which compression processing was carried out are added to the image data by which compression processing was carried out, and it records on a record medium 50. Thus, angle data and the distance data 51 are recordable on some record media.

[0060] The recorded image data can be displayed on the above-mentioned monitor 32 for a display. Moreover, the measured angle data and the distance data 51 can also be displayed on the above-mentioned monitor 32 for a display as alphabetic information.

[0061] Next, the image-processing process of drawing 7 is explained. The image-processing process of drawing 7 consists of CCD camera 17, A/D converter 48, picture compression equipment 49, a record medium 50, and angle data and distance data 51.

[0062] The image data picturized by CCD camera 17 is changed into digital data by A/D converter 48. Angle data and the distance data 51 are changed into digital data by another A/D converter 48.

[0063] The angle data and the distance data 51 changed into the digital data at the image data changed into the digital data are added, and compression processing is carried out by the picture compression circuit 49. The data by which compression processing was carried out are recorded on a record medium 50. Angle data and the distance data 51 are recordable on some record media also by such method.

[0064] The recorded image data can be displayed on the above-mentioned monitor 32 for a display. Moreover, the measured angle data and the distance data 51 can also be displayed on the above-mentioned monitor 32 for a display as alphabetic information.

[0065] As shown in drawing 6 and drawing 7, angle data and the distance data 51 can add the

rear stirrup of the picture compression circuit 49 to image data in front.

[0066] Furthermore, after adding additional information to angle data and the distance data 51, the image processing of drawing 4 or drawing 7 can be performed. There is information, such as survey time and the weather, as additional information.

[0067] Additional information can be inputted using the ten key 33 of the ranging measurement-of-angle meter (total station) 31 shown in a survey airplane with an image pick-up machine, for example, drawing 3. the inputted additional data -- angle data and the distance data 51 -- image data -- or it is possible to record on a record medium 50 as a part of image data

[0068] additional information -- image data -- or by recording on a record medium 50 as a part of image data, additional information can be kept to a record medium 50 as survey record, and it can display on the above-mentioned monitor 32 for a display or above-mentioned external display

[0069] The image data, and the angle data and distance data which were recorded as shown in drawing 4 or drawing 7 are analyzable using a personal computer etc. If two or more image data which carried out the collimation of the target from two or more different places at this time is used, measurement of many points will be attained like [in the case of a photogrammetry].

[0070] Moreover, it becomes possible to shorten the measuring time of measurement with many amounts of measurement data like ****.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the conceptual diagram showing the composition of the optical system of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 2] It is another conceptual diagram showing the composition of the optical system of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 3] It is the front view showing the state where the monitor for a display was attached in the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 4] It is the 1st block diagram showing the image-processing process of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 5] It is the 2nd block diagram showing the image-processing process of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 6] It is the 3rd block diagram showing the image-processing process of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 7] It is the 4th block diagram showing the image-processing process of the survey airplane with an image pick-up machine concerning this invention.

[Drawing 8] It is the conceptual diagram showing an example of a survey airplane which has the conventional graphic display machine.

[Description of Notations]

11 81 Objective lens

12 82 Focussing lens

13 HOROPU Rhythm

14 Target Graticule

15 Ocular

16 Beam Splitter

17 CCD Camera

18 Optical System for Range Finders

19 Ranging Measurement-of-Angle Means

31 Ranging Measurement-of-Angle Matter (Total Station)

32 Monitor for Display

33 Ten Key

48 Analog / Digital (A/D) Converter

49 Picture Compression Equipment

50 Record Medium

51 Angle Data and Distance Data

52 Superimposition Circuit

83 MOS Solid State Image Pickup Device

84 Video-Signal Processing Circuit

85 Graphic Display Machine

86 External Output Unit

[Translation done.]

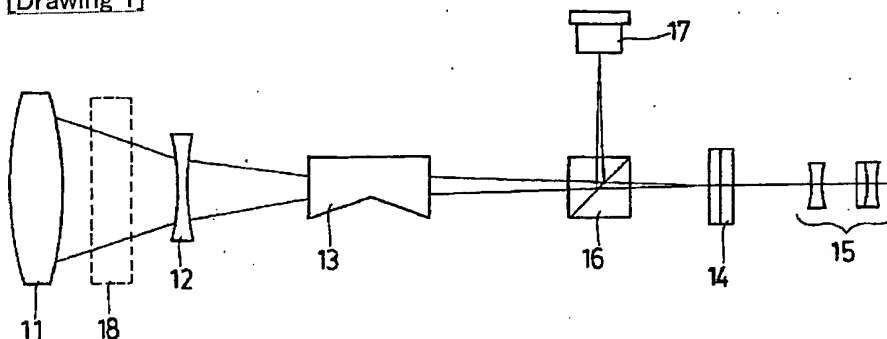
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

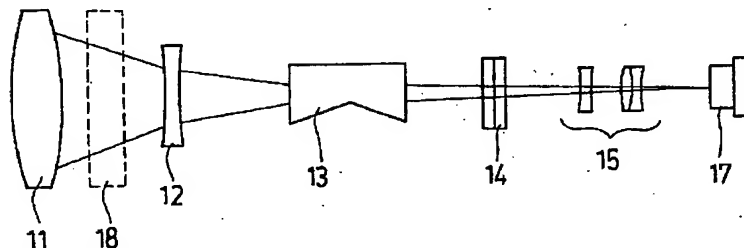
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

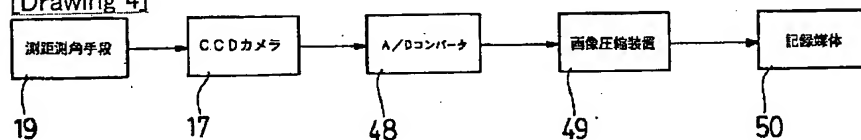
[Drawing 1]



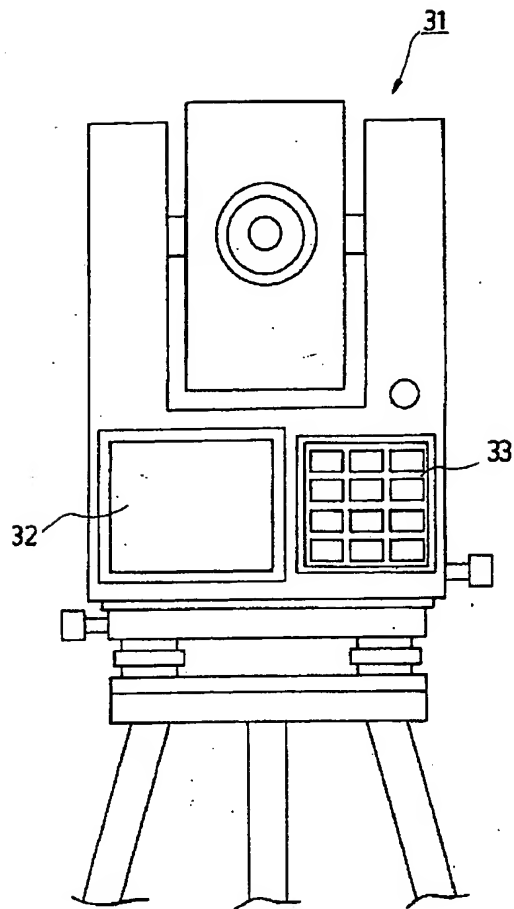
[Drawing 2]



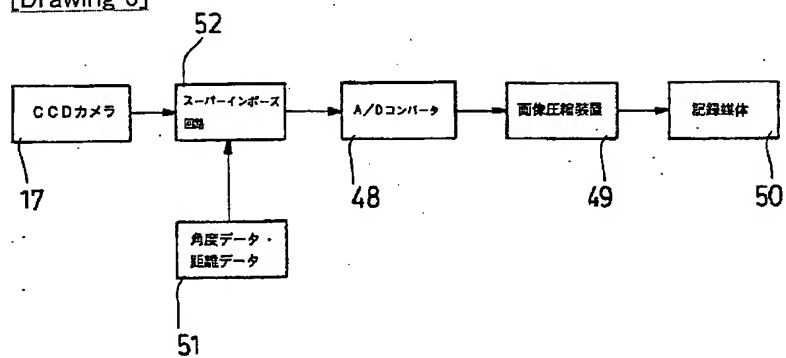
[Drawing 4]



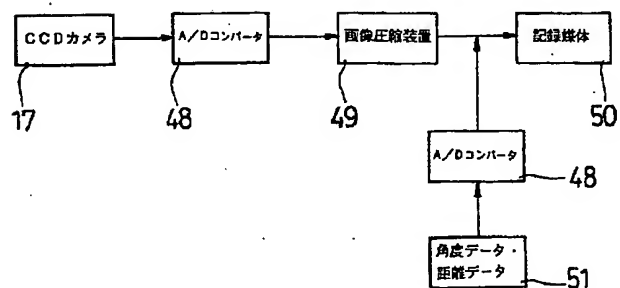
[Drawing 3]



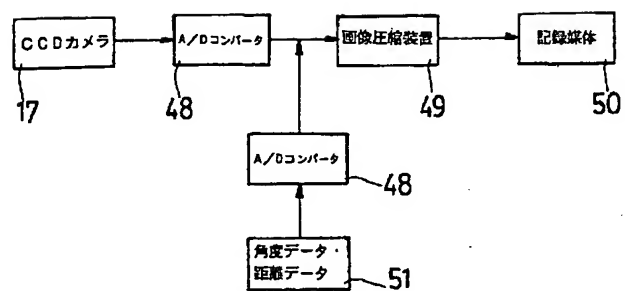
[Drawing 5]



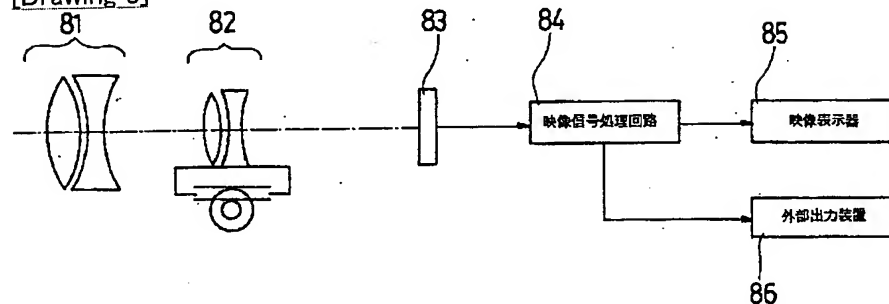
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-325883

(43)公開日 平成11年(1999)11月26日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G01C 1/02			G01C 1/02	
5/00			5/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-155422

(22)出願日 平成10年(1998)5月21日

(71)出願人 000148623

株式会社ソキア

東京都渋谷区富ヶ谷1丁目1番1号

(72)発明者 一川 恭久

神奈川県厚木市長谷字柳町260-63 株式

会社ソキア厚木工場内

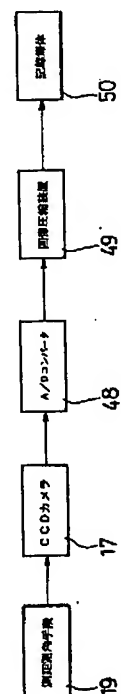
(74)代理人 弁理士 秋山 敦

(54)【発明の名称】 撮像機付測量機

(57)【要約】

【課題】 本発明の目的は、測量機の有すべき携帯性を阻害することなく、望遠鏡で視準した画像を記録すると共に表示可能な撮像機付測量機を提供することにある。

【解決手段】 本発明の撮像機付測量機は、距離を測定する手段と、角度を測定する手段と、計測点を撮像するための手段と、撮像された画像信号をディジタル化する変換手段と、変換手段からのデータを圧縮する画像圧縮手段と、圧縮された画像データを記録する手段と、画像データ等を表示する手段とを含む構成である。これによって、望遠鏡で視準した画像を測量機本体の記録する手段に記録できると共に表示することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 距離を測定する手段と、角度を測定する手段と、計測点を撮像するための手段と、撮像された画像信号をデジタル化する変換手段と、変換手段からのデータを圧縮する画像圧縮手段と、圧縮された画像データを記録する手段と、画像データ等を表示する手段とを含む構成としたことを特徴とする撮像機付測量機。

【請求項 2】 望遠鏡の結像面に結像する画面が内蔵 CCD カメラによって撮像されるとともに、この画像データが測量機本体への装脱着容易な記録媒体に記録されることを特徴とする請求項 1 記載の撮像機付測量機。

【請求項 3】 前記記録媒体には、画像データとともに又は画像データの一部として測距データと測角データの少なくとも一方又は両方が記録される請求項 1 乃至請求項 2 の何れか記載の撮像機付測量機。

【請求項 4】 前記記録媒体には、視準線データが画像データとともに又は画像データの一部として記録される請求項 1 乃至 3 の何れか記載の撮像機付測量機。

【請求項 5】 前記画像データ、測距データと測角データの少なくとも一方又は両方、視準線データを、測量機本体の表示用モニタに表示することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか記載の撮像機付測量機。

【請求項 6】 前記測距データと測角データの少なくとも一方又は両方を文字として画面に表示できるよう記録することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか記載の撮像機付測量機。

【請求項 7】 前記測距データと測角データの少なくとも一方又は両方を、文字として、測量機本体の表示用モニタに表示することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか記載の撮像機付測量機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は測量機に係り、特に測角儀（トランシット）、測距測角儀（トータルステーション）等に撮像装置を設け、撮像記録を行えるようにすると共に、測角儀、測距測角儀等の本体に表示用モニタを設け、撮像情報を表示できるようにした測量機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】測量機に撮像装置を設けたものとしては、例えば特開昭 61-108911 号公報、特開平 5-272970 号公報、特公平 5-24487 号公報、特開平 7-159158 号公報等で示される技術が知られている。

【0003】特開昭 61-108911 号公報は、映像表示器を有する測量機に関するものである。この技術は、図 8 に示すように、対物レンズ 81 と可動する合焦レンズ 82 を有する望遠鏡部があり、この望遠鏡部の結像面には MOS 固体撮像素子 83 が配置され、この MOS 固体撮像素子 83 はブロックで示した映像信号処理回

路 84 に連線され、映像信号処理回路 84 は LCD による映像表示器 85 又は外部出力装置 86 に連結されている。これにより、映像を測量機本体の表示器又はモニターテレビに出力でき、常にターゲットの映像は固定されて表示されるという技術である。

【0004】特開平 5-272970 号公報は、自動レベルに関するものである。この技術は次の通りである。測点に立てられた標尺を望遠鏡で視準すると、標尺上の目盛線と目盛線対応数値表示の光学像が焦点位置に結像される。結像された目盛線と目盛線対応数値表示像は画素データとして画像メモリに記憶される。そして画像メモリに記憶された画素データのうち目盛線対応数値表示に関する画素データとパターンメモリの画素パターンデータとが比較され、目盛線対応数値が識別される。

【0005】この技術では、画素データのうち望遠鏡の視野中心に近い 2 つの目盛線間の画素数と目盛線間の長さとの画素サイズ及び目盛線と平行で視野中心を通る直線と視野中心に近い一方の目盛線との画素数から目盛線対応数値より小さい（細かい）数値、例えば小数点以下の数値が算出される。そして目盛線対応数値の識別結果と目盛線対応数値より小さい（細かい）数値の算出値がそれぞれ測定値として自動的に記憶される。さらに測定された測定値はデータ表示部に表示される。また測定データは記憶手段に記憶されるため、外部のデータ処理機を使うことによって、記憶された測定データをもとに測定結果を処理することができるものである。

【0006】特公平 5-24487 号公報は、望遠鏡映像モニタ装置である。この技術は、望遠鏡の反転を検知する反転検出手段と、撮像素子からの映像信号を記憶する映像メモリを有し前記撮像素子からの映像信号を前記映像メモリへ書き込むと共に、前記反転検出部により検知される前記望遠鏡の正位乃至反位に基づいて前記表示手段により表示される映像の天地が常時前記望遠鏡の天地と一致した表示となるよう映像メモリから映像信号を読み出して表示手段に出力する映像処理手段とを備え、望遠鏡の撮像を CRT ディスプレイに出力するというものである。

【0007】特開平 7-159158 号公報は、ディスプレイ画面による測量方法である。機器本体の前面に配設される望遠鏡と、望遠鏡の接眼部に着脱可能に装着されるビデオカメラと、ビデオカメラに接続されるディスプレイ画面と、目標点の大まかな照準を行うための照準器とを備え、照準器により目標点の大まかな照準を行って、機器本体の方向の設定を行い、次に、望遠鏡を覗いて得られる画像を撮影して、その画像をディスプレイ画面に映し出し、その画面を見ながらディスプレイ画面上の十字線の交点が、目標点に来るように微調整を行う技術である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記特開昭 61-10

8911号公報に記載された映像をモニターテレビに出力する技術では、記録装置への記録手段が設けられていないため、画像データ及び距離・角度情報を記録しておくことができず、画像データを有効に利用することが困難という不都合がある。

【0009】また、特開平5-272970号公報に記載された標尺上の目盛線と目盛線対応数値表示の光学像を画素データとして画像メモリに記憶し表示する技術では、画素データと、画素データを用いて演算した目盛線の測定データは別々の記録媒体に記録されるので、別々の読取装置を用意せねばならず、画像データと測定データを一致させることが困難となる。このため、データ解析が煩雑になるという問題がある。

【0010】また、特公平5-24487号公報に記載された望遠鏡の撮像をCRTディスプレイに出力する技術では、撮像の出力装置としてモニタ装置が別に必要となるため、測量現場等への携帯性という点で不利である。

【0011】更に、特開平7-159158号公報に記載された望遠鏡の画像をディスプレイ画面に映し出す技術では、画像データを記録しておく手段がないため、後日画像データを利用して解析を行うことができない。また、撮像の出力装置としてモニタ装置が別に必要となるため、測量現場等への携帯性という点で不利である。

【0012】本発明の目的は、画像データを測量機内の着脱可能な記録媒体に記録し、記録された状態で、モニタ装置等の外部映像記録機器を用いることなく出力させることができるようにすることで、測量機の有すべき携帯性を阻害することなく、望遠鏡で視準した画像を記録すると共に表示することにある。

【0013】また、本発明の他の目的は、画像データと共に測距データ・測角データ・視準線データ等を同一の記録媒体に記録し、視準した画像とその測定値を一括して表示することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題は、本発明によれば、距離を測定する手段と、角度を測定する手段と、計測点を撮像するための手段と、撮像された画像信号をデジタル化する変換手段と、変換手段からのデータを圧縮する画像圧縮手段と、圧縮された画像データを記録する手段と、画像データ等を表示する手段とを含む構成とすることにより、解決される。これによって、望遠鏡で視準した画像を測量機本体の記録する手段に記録することができると共に表示することができる。

【0015】またこの時、本発明に係る撮像機付測量機は、望遠鏡の結像面に結像する画面が内蔵CCDカメラによって撮像されるとともに、この画像データが測量機本体への装脱着容易な記録媒体に記録するように構成すると好適である。これにより、測量機本体で記録した画像データを測量機から取り出して保管したり、パーソナ

ルコンピュータ等を用いて記録媒体に記録したデータを解析することが可能である。

【0016】さらに、本発明に係る撮像機付測量機は、前記記録媒体には、画像データとともに又は画像データの一部として測距データと測角データの少なくとも一方又は両方が記録されるように構成すると好適である。これにより、画像データと測距データと測角データの少なくとも一方又は両方が同じ記録媒体に記録されるので、それぞれのデータの取り扱いがひとつの記録媒体で可能となる。

【0017】また、本発明に係る撮像機付測量機は、前記記録媒体には、視準線データが画像データとともに又は画像データの一部として記録されるように構成すると好適である。これにより、画像データと視準線データが同じ記録媒体に記録されるので、それぞれのデータの取り扱いがひとつの記録媒体で可能となる。また、作業の能率向上と時間短縮が期待できる。

【0018】本発明に係る撮像機付測量機は、前記画像データ、測距データと測角データの少なくとも一方又は両方、視準線データを、測量機本体の表示用モニタに表示するように構成すると好適である。これにより、望遠鏡で視準した画像を測量機本体で表示することが可能であり、測量機の携帯性を失うことなく測量現場での測量結果の確認が容易に行える。

【0019】本発明に係る撮像機付測量機は、前記を文字として画面に表示できるよう記録するように構成すると好適である。これによって、視準画像とともに測距データと測角データの少なくとも一方又は両方の文字情報を表示することが可能となる。

【0020】本発明に係る撮像機付測量機は、前記測距データと測角データの少なくとも一方又は両方を、文字として、測量機本体の表示用モニタに表示するように構成すると好適である。これにより、測量機本体で望遠鏡で視準した画像とともにデータの文字情報を表示することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明に係る撮像機付測量機は、距離を測定する手段と、角度を測定する手段と、計測点を撮像するための手段と、撮像された画像信号をデジタル化する変換手段と、変換手段からのデータを圧縮する画像圧縮手段と、圧縮された画像データを記録する手段と、画像データ等を表示する手段とを含む構成である。

【0022】そして、撮像機付測量機で距離及び角度を測定することができる。また、撮像機付測量機により、計測点の視準を行うと、計測点を撮像するための手段によって計測点の光学像が撮像される。撮像手段によって撮像された画像は画像信号として電気的に変換される。

【0023】電気的に変換された画像信号はアナログ信号号であるため、デジタル化する変換手段によって変換

される。デジタル化することにより画像信号を数値化して処理することが可能である。

【0024】このままでは情報としてのデジタル信号が多すぎるため、変換されたデータは画像圧縮手段により圧縮される。これにより、画像データが膨大になることなく、以下に述べる記録手段に記録することができる。

【0025】圧縮された画像データは、画像情報として、記録する手段を用いて記録される。この画像データは表示する手段に表示される。

【0026】計測点を撮像する手段としては、内蔵 CCD カメラによることができる。また、圧縮された画像データを記録する手段としては、測量機本体への装脱着容易な記録媒体を用いることができる。

【0027】前記記録媒体には、画像データとともに又は画像データの一部として測距データと測角データの少なくとも一方又は両方、視準線データを記録することが可能である。測距データと測角データは撮像機付測量機で測定したデータである。これによって、ひとつの記録媒体に画像データ、測定データ、視準線データを同時に又は混在させて格納することができる。

【0028】前記画像データ、測距データと測角データの少なくとも一方又は両方、視準線データは、測量機本体の表示用モニタに表示することができる。これによって、画像データと共に測定データ、視準線データを測量現場で確認することが可能である。

【0029】また、前記測距データと測角データの少なくとも一方又は両方は文字として画面に表示できるよう記録することもでき、この測距データと測角データの少なくとも一方又は両方を、文字として、測量機本体の表示用モニタに表示することも可能である。これによって、画像データと共に測定データを文字として表示することが可能となる。

【0030】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図 1 乃至図 7 によって詳細に説明する。なお、以下の実施例は本発明の内容を限定するものではない。

【0031】図 1 及び図 2 は本発明に係る撮像機付測量機の一実施例の光学系の構成を示す概念図、図 3 は撮像機付測量機に表示用モニタが取付けられた状態の一例を示す正面図、図 4 乃至図 7 は撮像機付測量機の画像処理工程を示すブロック図である。

【0032】まず、本実施例に係る撮像機付測量機の光学系の構成について説明する。図 1 に示す撮像機付測量機は、測距測角儀（トータルステーション）31 であり、本例の光学系は、対物レンズ 11、距離計用光学系 18、合焦レンズ 12、ホロプリズム 13、ビームスプリッタ 16、CCD カメラ 17、焦点鏡 14、接眼レンズ 15 からなる。これら測距測角儀（トータルステーション）31 の光学系の構成は公知のものを用いることができる。

【0033】図 1 に示すように、対物レンズ 11 から入射した画像は合焦レンズ 12、ホロプリズム 13 を通過して焦点鏡 14、接眼レンズ 15 に至る。画像はホロプリズム 13 と焦点鏡 14 との間に設けられたビームスプリッタ 16 によって接眼レンズ 15 に至る画像と、CCD カメラ 17 に至る画像とに分離される。対物レンズ 11 から接眼レンズ 15 に至る構成は公知の測角儀の構成を用いることができる。図 1 で示す構成の場合は、電子回路系と光学視準系とに分離されている。

【0034】測定者は接眼レンズ 15 を覗きながら合焦レンズ 12 を調整し、画像を焦点鏡 14 に結像させる。この時、結像した画像はビームスプリッタ 16 によって分離され、CCD カメラ 17 により、画素に分解される。図 1 で示す構成では画像データのみを CCD カメラ 17 によって取り込むことができる。

【0035】距離計用光学系 18 は対物レンズ 11 と合焦レンズ 12 との間に設けられている。本実施例では、光学距離計の例を示しているが、電波距離計でもよく、その他の方法で測距する距離計の構成であってもよい。

【0036】距離計用光学系 18 は、ダイクロイックミラー、チョッパー、光量可変板等を含む構成とすることができ、公知の構成が使用できる。本実施例では視準光学系と測距光学系が同一軸の構成について説明しているが、視準光学系と測距光学系とが別々に設けられていてもよい。

【0037】図 2 に示す撮像機付測量機の光学系は、対物レンズ 11、距離計用光学系 18、合焦レンズ 12、ホロプリズム 13、焦点鏡 14、接眼レンズ 15、CCD カメラ 17 からなる。この場合も光学系の構成は公知のものを用いることができる。

【0038】図 2 に示すように、対物レンズ 11 から入射した画像は合焦レンズ 12、ホロプリズム 13 を通過して焦点鏡 14、接眼レンズ 15、CCD カメラ 17 に至る。距離計用光学系 18 は対物レンズ 11 と合焦レンズ 12 との間に設けられている。

【0039】図 2 では、図 1 に示したようなビームスプリッタ 16 を設けず、CCD カメラ 17 は接眼レンズ 15 の手前に設けられている。この場合は測定者が視準するための視準用モニタを必要とする。測定者は図示しない視準用モニタを見ながら合焦レンズ 12 を調整し、画像を焦点鏡 14 に結像するとともに、CCD カメラ 17 に取り込む。

【0040】図 2 の方法では画像データ及び視準線のデータを取り込むことができる。視準線データを画像データと共に取り込むことにより、後述する技術で視準線データを記録し、表示することが可能となる。これによって作業の能率向上と時間短縮が期待できる。

【0041】CCD カメラ 17 は CCD 素子を有し、CCD 素子によって画像は画素単位に分割されると共に電気信号に変換される。CCD カメラ 17 の設置位置は図

1、図2に示したどちらの位置でも良く、また、この他の位置であっても測量時の画像を取り込むことができればよい。

【0042】図2に示す光学系の構成の場合には、表示用モニタ32を必要とする。図3に本発明に係る撮像機付測量機の一例である測距測角儀（トータルステーション）31に表示用モニタ32を取付けた一例を示す。表示用モニタ32の位置は図3に示す位置に限定されるものではなく、測距測角儀31上の作業の際に取り扱いやすい位置に設置すればよい。

【0043】表示用モニタ32は図2に示す光学系の構成の場合に必要となるだけでなく、後述する各種データを撮像機付測量機上で表示することも可能となる。なお、以下で説明する場合の撮像された画像データには視線線のデータが含まれていてもよく、含まれていなくともよい。

【0044】図1又は図2で撮像された画像データは、図4乃至図6の画像処理工程に従って画像処理され、記録される。以下に画像処理工程について説明する。

【0045】まず、図4の画像処理工程について説明する。図4の画像処理工程は、CCDカメラ17、アナログ/デジタル（A/D）コンバータ48、画像圧縮装置49、記録媒体50からなる。

【0046】CCDカメラ17で撮像された画像データは、A/Dコンバータ48によってデジタルデータに変換される。デジタルデータは画像圧縮回路49により圧縮処理される。圧縮処理されたデータを記録媒体50に記録する。この記録された画像データは前述の表示用モニタ32に表示することができる。

【0047】CCDカメラ17は前述の通りであり、公知のものを用いることができる。CCDカメラ17で撮像することにより、測量画像を画素単位に分割して撮像することができる。これにより、撮像以降のデータ処理が容易となる。

【0048】画像データはアナログデータであるため、A/Dコンバータ48によってアナログデータを量子化し、デジタルデータに変換する。A/Dコンバータ48としては、従来知られているものを用いることができる。

【0049】画像データをA/Dコンバータ48で処理すると、処理後のデジタルデータは通常大容量となる。このままでは記録処理や解析処理に支障をきたす場合があるので、画像圧縮回路49を用いてデータを圧縮処理する。

【0050】画像圧縮処理は、画像情報をできるだけ少ない情報量で忠実に表現するための方法である。例えば、画像データのうち、同一の画像情報を持つ部分、例えば1画素内の全てが真っ黒ならば0、真っ白ならば1、といった場合には、ひとくくりにし、画素の番地を付加することで、余分なデータを減らすことができる。

【0051】画像圧縮処理の方法としては、従来から用いられている方法を用いることができる。例えば、アダマール変換方法、予測ローディング方法、差分パルス符号変調（DPCM）方法、ランレングス符号化方法、ハフマン符号方法等を挙げることができる。

【0052】圧縮処理されたデータは記録媒体50に記録する。記録媒体50は書き込み、読み出し可能なものを用いることができる。この際の記録媒体50としては、半導体メモリカード、フロッピーディスク、光磁気ディスク（MO）等、画像データを確実に記録しておけると共に、撮像機付測量機本体への装脱着が容易であるものならば何れも好ましく使用できる。

【0053】次に、画像処理工程について図5乃至図7の各例について説明する。まず、図5の画像処理工程について説明する。図5の画像処理工程は、CCDカメラ17、角度データ・距離データ51、スーパーインポーズ回路52、A/Dコンバータ48、画像圧縮装置49、記録媒体50からなる。

【0054】撮像機付測量機で角度及び距離を測定すると、角度データ・距離データ51が撮像機付測量機内に蓄積される。この角度データ・距離データ51は、スーパーインポーズ回路52を用いて、CCDカメラ17で撮像された画像データと共に、A/Dコンバータ48によってデジタルデータに変換される。

【0055】デジタルデータは画像圧縮回路49により圧縮処理される。圧縮処理されたデータを記録媒体50に記録する。このようにして画像データと角度データ・距離データ51とが混在した形で記録媒体50に記録することができる。

【0056】記録媒体50に記録された画像データ及び角度データ・距離データ51は前述の表示用モニタ32に表示することができる。これにより、測量現場でのデータ確認が容易に行える。

【0057】次に、図6の画像処理工程について説明する。図6の画像処理工程は、CCDカメラ17、A/Dコンバータ48、画像圧縮装置49、記録媒体50、角度データ・距離データ51からなる。

【0058】CCDカメラ17で撮像された画像データは、A/Dコンバータ48によってデジタルデータに変換され、画像圧縮回路49により圧縮処理される。角度データ・距離データ51は、別のA/Dコンバータ48によってデジタルデータに変換される。

【0059】圧縮処理された画像データには圧縮処理された角度データ・距離データを付加し、記録媒体50に記録する。このように角度データ・距離データ51を記録媒体の一部に記録することができる。

【0060】記録された画像データは前述の表示用モニタ32に表示することができる。また、測定した角度データ・距離データ51も文字情報として前述の表示用モニタ32に表示することができる。

【0061】次に、図7の画像処理工程について説明する。図7の画像処理工程は、CCDカメラ17、A/Dコンバータ48、画像圧縮装置49、記録媒体50、角度データ・距離データ51からなる。

【0062】CCDカメラ17で撮像された画像データは、A/Dコンバータ48によってデジタルデータに変換される。角度データ・距離データ51は別のA/Dコンバータ48によってデジタルデータに変換される。

【0063】デジタルデータに変換された画像データにデジタルデータに変換された角度データ・距離データ51を付加し、画像圧縮回路49により圧縮処理する。圧縮処理されたデータは記録媒体50に記録する。このような方法でも角度データ・距離データ51を記録媒体の一部に記録することができる。

【0064】記録された画像データは前述の表示用モニタ32に表示することができる。また、測定した角度データ・距離データ51も文字情報として前述の表示用モニタ32に表示することができる。

【0065】図6及び図7に示すように、角度データ・距離データ51は、画像圧縮回路49の後又は前で画像データに付加することができる。

【0066】更に、角度データ・距離データ51に、付加的情報を加えた上で図4乃至図7の画像処理を行うことができる。付加的情報としては、測量日時、天候等の情報がある。

【0067】付加的情報は撮像機付測量機、例えば図3に示す測距測角儀（トータルステーション）31のデスキー33を用いて入力することができる。入力した付加的データは角度データ・距離データ51と共に、画像データと共に又は画像データの一部として記録媒体50に記録することが可能である。

【0068】付加的情報を画像データと共に又は画像データの一部として記録媒体50に記録することにより、測量記録として記録媒体50に付加的情報を保管し、前述の表示用モニタ32又は外部表示装置に表示することができる。

【0069】図4乃至図7に示すように記録した画像データ及び角度データ・距離データは、パーソナルコンピュータ等を用いて解析することができる。この時、異なる複数箇所からターゲットを視準した複数の画像データを使用すれば、写真測量の場合のように、多くの点の測定が可能となる。

【0070】また、土量のような測定データ量の多い計測の測定時間を短縮することが可能となる。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、距離を測定する手段と、角度を測定する手段と、計測点を撮像するための手段と、撮像された画像信号をディジタル化する変換手段と、変換手段からのデータを圧縮する画像圧縮手段と、圧縮された画像データを記録する手段と、画像データ等

を表示する手段とを含む構成としたことを特徴とする撮像機付測量機であるので、測量時の視準画像データを記録し、表示することができる。

【0072】また、望遠鏡の結像面に結像する画面が内蔵CCDカメラによって撮像されるとともに、画像データが撮像機付測量機本体への装脱着容易な記録媒体に記録されることを特徴とした撮像機付測量機であるので、外部に接続するケーブルがなく携帯性に優れており、また、パーソナルコンピュータ等を用いて記録媒体に記録した画像データを解析することができる。

【0073】また、前記記録媒体には、画像データとともに又は画像データの一部として測距データ、測角データ、視準線データが画像データとともに又は画像データの一部として記録されるので、これらの情報を用いてデータ解析等を行うことができる。

【0074】また、前記画像データ、測距データと測角データの少なくとも一方又は両方、視準線データを、撮像機付測量機本体の表示用モニタに表示することができるので、別に表示用モニタを接続する必要がなく、測量機の携帯性を失わずに測定データを表示することが可能となる。

【0075】更に、前記測距データと測角データの少なくとも一方又は両方を、文字として、撮像機付測量機本体の表示用モニタに表示できるよう記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像機付測量機の光学系の構成を示す概念図である。

【図2】本発明に係る撮像機付測量機の光学系の構成を示す別の概念図である。

【図3】本発明に係る撮像機付測量機に表示用モニタが取付けられた状態を示す正面図である。

【図4】本発明に係る撮像機付測量機の画像処理工程を示す第1のブロック図である。

【図5】本発明に係る撮像機付測量機の画像処理工程を示す第2のブロック図である。

【図6】本発明に係る撮像機付測量機の画像処理工程を示す第3のブロック図である。

【図7】本発明に係る撮像機付測量機の画像処理工程を示す第4のブロック図である。

【図8】従来の映像表示器を有する測量機の一例を示す概念図である。

【符号の説明】

11, 81 対物レンズ

12, 82 合焦レンズ

13 ホロプリズム

14 焦点鏡

15 接眼レンズ

16 ビームスプリッタ

17 CCDカメラ

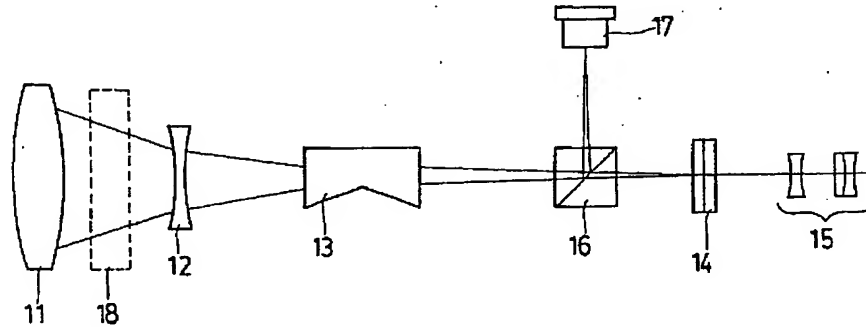
11

12

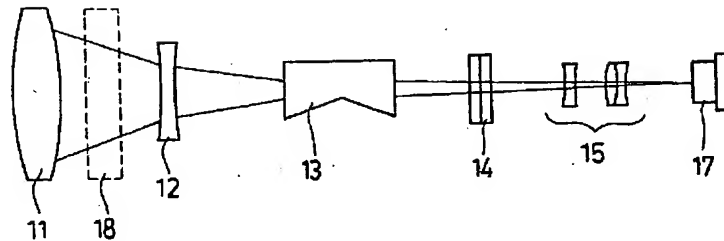
- 1 8 距離計用光学系
 1 9 測距測角手段
 3 1 測距測角儀 (トータルステーション)
 3 2 表示用モニタ
 3 3 テンキー
 4 8 アナログ/デジタル (A/D) コンバータ
 4 9 画像圧縮装置

- 5 0 記録媒体
 5 1 角度データ・距離データ
 5 2 スーパーインポーズ回路
 8 3 MOS固体撮像素子
 8 4 映像信号処理回路
 8 5 映像表示器
 8 6 外部出力装置

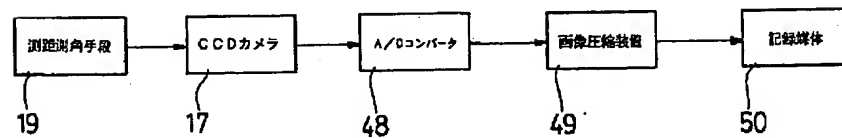
【図 1】



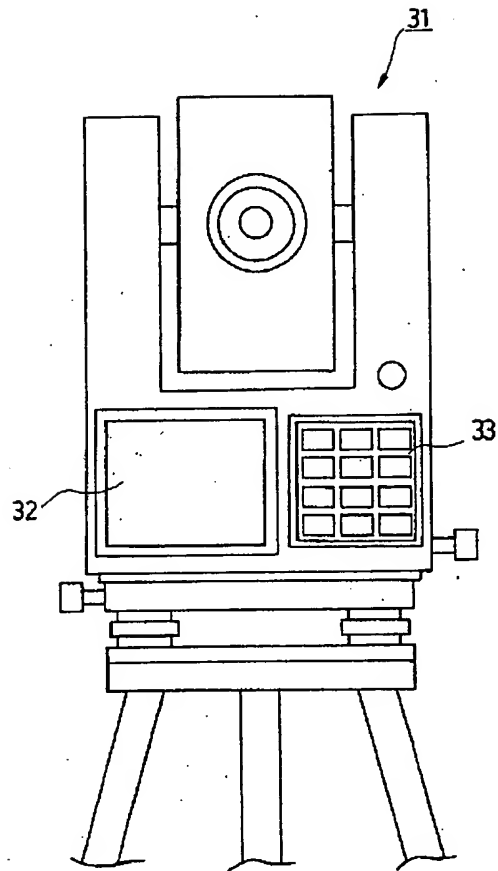
【図 2】



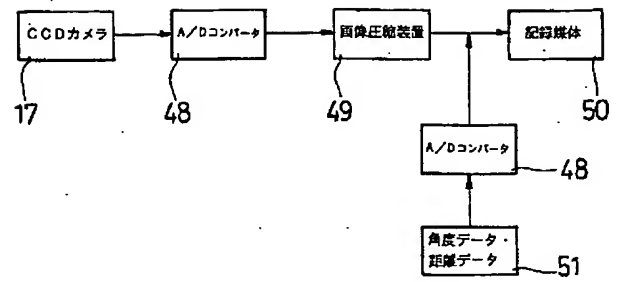
【図 4】



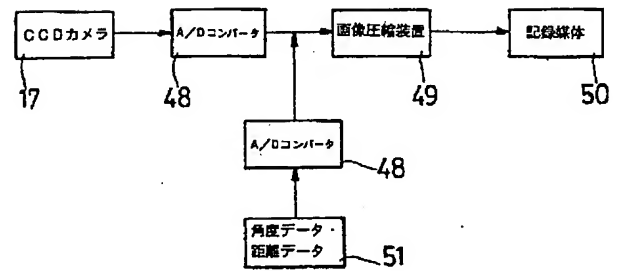
【図 3】



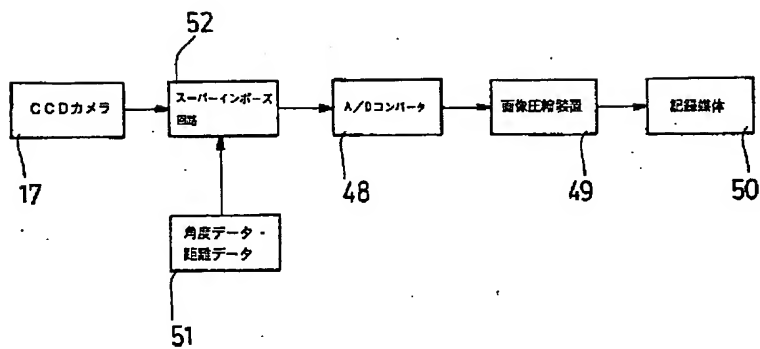
【図 6】



【図 7】



【図 5】



【図 8】

